

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2018

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми
Сумський державний університет
2018

**Температурна залежність магніторезистивних властивостей
гранульованих плівкових сплавів на основі Co та Ag**Коломієць І.С., магістрант

Сумський державний університет, м. Суми

Гранульовані магнітні плівкові сплави, що характеризуються ефектами гігантського (ГМО) та анізотропного (АМО) магнітоопору знайшли широке застосування при виготовленні комірок магніторезистивної пам'яті, датчиків напруги та величини магнітного поля. Серед гранульованих магнітних плівкових систем особливе місце займають плівкові сплави на основі Co і Ag, що характеризуються найвищим значенням ГМО при кімнатній температурі (до 25 %) серед усіх гранулярних систем [1]. Крім того, важливою характеристикою роботи приладів є прогнозованість властивостей елементів датчиків у інтервалі робочих температур (T).

Проаналізовано результати дослідження магніторезистивних властивостей плівок гранульованого сплаву $\text{Co}_x\text{Ag}_{100-x}$ ($15 \leq x \leq 74$ ат. %). Серія неоднорідних плівок $\text{Co}_x\text{Ag}_{100-x}$ осаджувалась у вакуумі $P \leq 10^{-4}$ Па шляхом одночасного випаровування з двох незалежних електронних гармат для Co і Ag. Структурно-фазовий стан плівок вивчався методами просвічуючої електронної мікроскопії (прилад ПЕМ-125К) та рентгеноструктурного аналізу GI-XRD (прилад Panalytical X'Pert³ MRD XL). Магніторезистивні властивості вимірювали чотирьохточковим методом у магнітному полі з напруженістю до $H = 1,7$ кОе при $140 \leq T \leq 440$ К у вакуумі $P \leq 10^{-5}$ Па.

Порівняння залежностей магнітоопору плівкових сплавів $\text{Co}_x\text{Ag}_{100-x}$ з різною часткою феромагнітного матеріалу (рис. 1 та 2) показало, що у температурному інтервалі $290 \leq T \leq 440$ К величина магнітоопору у плівці з часткою кобальту $x = 36$ найбільша, однак при температурах $140 \leq T < 290$ К величина ГМО для плівки з часткою феромагнітного матеріалу $x = 29$ має навіть дещо більше значення. Це можна пояснити, прийнявши до уваги, що основним механізмом ГМО при низьких температурах є саме розсіювання електронів провідності на суперпарамагнітних частинках і дуже дрібних магнітних кластерах. Для зразка $\text{Co}_{29}\text{Ag}_{71}$, що характеризується переважно суперпарамагнітною структурою, температура блокування знаходиться в інтервалі $140 \leq T < 290$ К.

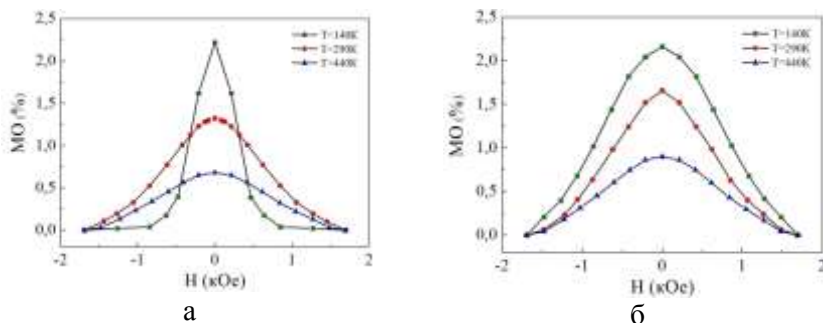


Рисунок 1 – Польові залежності магнітоопору плівкових сплавів $\text{Co}_{29}\text{Ag}_{71}$ (а) та $\text{Co}_{36}\text{Ag}_{64}$ (б) при різних температурах вимірювання у поздовжній геометрії

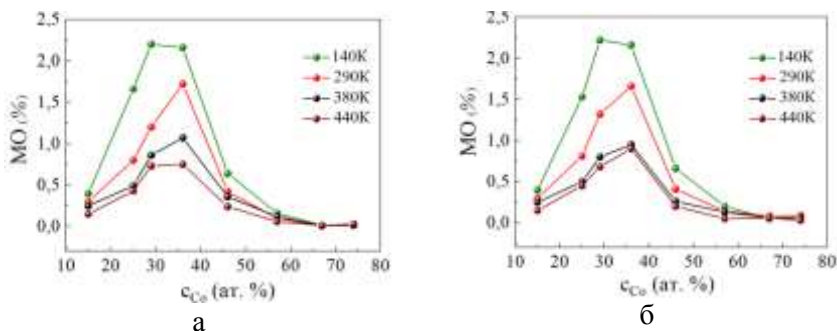


Рисунок 2 – Залежність величини магнітоопору плівкових сплавів на основі кобальту та срібла від атомарної концентрації феромагнетика. Вимірюваннях при температурах $T = 140, 290, 380, 440\text{K}$ у поперечній (а) та поздовжній (б) геометріях вимірювання при напруженості магнітного поля $H = 1,7\text{ kOe}$

Вимірювання величини магнітоопору при температурах $290 \leq T \leq 440\text{ K}$ показало суттєве зменшення величини магнітоопору для зразків з $15 < x < 57$.

Робота виконана в рамках Державної програми Міністерства освіти і науки України 0116U002623 (2016 - 2018 р.).

Керівник: Шпетний І.О., доцент

1. L. Jogschies et al., *Sensors* **15**, 28665 (2015).